

**ANALISIS ESTIMASI PRODUKSI PADI BERDASARKAN FASE TUMBUH  
DAN MODEL ESTIMASI ARIMA (*AUTOREGRESSIVE INTEGRATED  
MOVING AVERAGE*) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 DI  
KABUPATEN SUKOHARJO DENGAN VISUALISASI *WEB-GIS***

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1  
Fakultas Geografi



Oleh :

ARIF DARMAWAN

E100150201

**FAKULTAS GEOGRAFI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI**

**ANALISIS ESTIMASI PRODUKSI PADI BERDASARKAN FASE TUMBUH  
DAN MODEL ESTIMASI ARIMA (*AUTOREGRESSIVE INTEGRATED  
MOVING AVERAGE*) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 DI  
KABUPATEN SUKOHARJO DENGAN VISUALISASI *WEB-GIS***

**Arif Darmawan**

**NIM : E100150201**

Telah disetujui dan dilaksanakan Ujian Skripsi pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 14 Mei 2019

Pembimbing



**Jumadi, M.Sc., Ph.D.**

Megetahui,

Wakil Dekan I



**Drs. H. Priyono, M.Si.**



**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

**ANALISIS ESTIMASI PRODUKSI PADI BERDASARKAN FASE TUMBUH  
DAN MODEL ESTIMASI ARIMA (*AUTOREGRESSIVE INTEGRATED  
MOVING AVERAGE*) MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 DI  
KABUPATEN SUKOHARJO DENGAN VISUALISASI *WEB-GIS***

**OLEH**

**ARIF DARMAWAN**

**E100150201**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Geografi  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Selasa, 14 Mei 2019  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji:**

1. **Jumadi, M.Sc., Ph.D.**  
(Ketua Dewan Penguji)
2. **Aditya Saputa, M.Sc., Ph.D.**  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. **M. Iqbal T. S., M.Sc., M.URP.**  
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)



**Dekan,**

**Drs. H. Yuli Priyana, M.Si.**

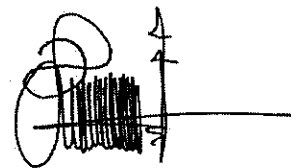
**NIK. 573**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 1 Mei 2019

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'D' followed by a series of vertical strokes and a horizontal line extending to the right.

Arif Darmawan

E100150201

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

**Saya persembahkan karya Ilmiah ini kepada:**

Allah SWT yang telah memberikan nikmat umur panjang yang bermanfaat dan segala-galanya.

Nabi Muhammad SAW yang membebaskan manusia dari belenggu kebodohan dan ketertindasan.

Mendiang Ibu dan Bapak saya yang pastinya sedang tersenyum bahagia disana melihat anaknya dan juga untuk keluarga serta kerabat dekat.

Kopertis Jawa Tengah dan Dinas Pendidikan Kota Kediri yang telah memberikan beasiswa hingga dapat menyelesaikan gelar Sarjana pada waktu yang tepat. Amin

Terakhir saya persembahkan untuk petani / buruh tani yang pastinya sedang tidak baik-baik saja dibawah tirani dan tuan tanah. Selamat MAYDAY 2019.



## INTISARI

Padi merupakan tanaman budidaya yang sangat dibutuhkan penduduk Indonesia sebagai sumber pangan sehari-hari menyebabkan tanaman padi menjadi salah satu komoditas terpenting dan memiliki nilai strategis. Oleh karena itu adanya *monitoring* produksi secara berkala, objektif, akurat dan dapat dimanfaatkan secara luas sangat dibutuhkan sebagai salah satu upaya menanggapi isu ketahanan pangan. Salah satu alternatif yang dapat dimanfaatkan adalah menggunakan pendekatan teknologi penginderaan jauh, analisis statistik deret waktu ARIMA dan *Web-GIS*. Mengintegrasikan ketiganya memungkinkan *monitoring* tanaman padi dapat berjalan dengan efektif. Kabupaten Sukoharjo merupakan wilayah pertanian yang paling ideal sebagai wilayah percontohan *monitoring* ditandai dengan nilai produktivitas tanaman padi tertinggi di Jawa Tengah. Tujuan dalam penelitian ini adalah menganalisis sebaran luas panen tanaman padi berdasarkan fase tumbuh menggunakan citra Landsat 8, menganalisis nilai estimasi produktivitas padi berdasarkan model ARIMA dan memvisualisasikan estimasi sebaran fase tumbuh dan produktivitas tanaman padi di Kabupaten Sukoharjo menggunakan *Web-GIS*. Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif dengan pendekatan survei. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah metode *Purposive Sampling* pada survei fase tumbuh tanaman padi dan metode *Stratified Random Sampling* pada survei produktivitas tanaman padi. Berdasarkan hasil pengolahan citra Landsat 8 dalam mengidentifikasi sebaran fase tumbuh menggunakan model NDVI dan MSAVI dapat ditentukan MSAVI sebagai model terbaik melalui proses regresi linier sederhana dengan nilai koefisien determinan sebesar 0,729 (memiliki nilai pengaruh 73%) dan NDVI 0,698 (memiliki nilai pengaruh 70%). Dari model MSAVI didapatkan hasil identifikasi fase tumbuh tanaman padi sebanyak 9 fase dengan fase 2 (pembentukan anakan) sebagai fase terluas sebesar 3532,44 Ha atau sekitar 16,3% dari total luas panen. Sedangkan hasil estimasi produktivitas padi berdasarkan model ARIMA (1,1,1) dengan data deret waktu 1982-2018, didapatkan hasil estimasi produktivitas sebesar 72,67 Kw/Ha maka dapat dihitung estimasi produksi pada fase 2 (pembentukan anakan) sebesar 25669,17 ton dengan estimasi waktu panen 13-14 minggu kedepan terhitung dari tanggal perekaman citra Landsat 8 L1 15 April 2019 hal yang sama diterapkan pada 8 fase lainnya yang teridentifikasi. Berdasarkan hasil tersebut maka divisualisasikan menggunakan *Web-GIS* dengan memanfaatkan *Leaflet.JS* sebagai *library* dari *JavaScript* dalam membangun *Web-GIS*. Hasil uji kelayakan *Web-GIS* menunjukkan kriteria sangat baik dengan uji fungsionalitas 100%, uji usability 100% dan uji portabilitas 84%.

**Kata Kunci :** Padi, Fase Tumbuh, MSAVI, NDVI, ARIMA, *Web-GIS*.

## ABSTRACT

*Rice is a cultivated plant which is needed by Indonesian population as a daily food source. This fact is making rice become one of the most important commodities and has strategic value in indonesia. An integrated, production monitoring which is conducted regularly, objectively, accurately and can be utilized widely is needed as an effort to respond the food security issues. The alternatives are remote sensing by technology approach, ARIMA time series statistical analysis, and Web-GIS. Integrating all of them the monitoring of rice plants can be effectively. Sukoharjo Regency is the most ideal agricultural area as a pilot monitoring area characterized by the highest value of rice productivity in Central Java. The purposes of this research are to analyze the distribution of rice area based on the growing phase using Landsat 8 imagery, to analyze the estimated value of the rice productivity based on the ARIMA model and visualize the estimation, the growth phase distribution and the productivity of rice plants in Sukoharjo District using Web-GIS. This research uses descriptive analysis method with a survey approach. The sampling method used is Purposive Sampling method for the survey of rice growing phases and Stratified Random Sampling method for rice productivity. Based on the results of Landsat 8 imagery processing in identifying growing phase distribution using the NDVI model and MSAVI, MSAVI can be determined as the best model through a simple linear regression process with a determinant coefficient of 0,729 (having an influence value of 73%) and NDVI 0,698 (having an effect value of 70%) . From the MSAVI model, the results of the identification 9 phases of growing paddy plants with phase 2 (formation of tillers) were identified as the widest phase of 3532,44 hectares or about 16.3% of the total harvested area. While the estimation of rice productivity based on the ARIMA model (1,1,1) with a series of data from 1982-2018, obtained an estimation of productivity of 72,67 quintals per hectare, the estimated production in phase 2 can be calculated (tillering) of 25669,17 tons with an estimated harvest time of 13-14 weeks from the date of recording Landsat 8 L1 images April 15, 2019, the same thing is applied to the other 8 phases identified. Based on these results it is visualized using Web-GIS by utilizing Leaflets. JS as a library of JavaScript in building Web-GIS. The Web-GIS feasibility test results showed very good criteria with a 100% functionality test, 100% usability test and 84% portability tes.*

**Keywords:** *Rice, Growing Phase, MSAVI, NDVI, ARIMA, Web-GIS*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
INTISARI .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
KATA PENGANTAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Kegunaan Penelitian .....	7
1.5 Telaah Pustaka Dan Penelitian Sebelumnya.....	7
1.5.1 Tanaman Padi.....	7
1.5.2 Estimasi ( <i>Estimation</i> ).....	13
1.5.3 ARIMA ( <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> ).....	18
1.5.4 Penginderaan Jauh .....	19
1.5.5 Model Algoritma Indeks Vegetasi .....	24
1.5.6 Teknologi <i>Web-GIS</i> .....	27
1.5.7 Penelitian Sebelumnya.....	32
1.6 Kerangka Penelitian.....	36
1.7 Batasan Operasional .....	39
BAB II METODE PENELITIAN.....	41
2.1 Objek Penelitian.....	41
2.2 Metode Pengambilan Sampel .....	41



2.3	Metode Pengumpulan Data.....	43
2.4	Instrumen Dan Bahan Penelitian .....	47
2.5	Teknik Pengolahan Data.....	47
2.5.1	Pengolahan Data Sekunder .....	48
2.5.2	Pengolahan Data Primer.....	50
2.6	Metode Analisis Data.....	52
2.6.1	Analisis Statistik .....	52
2.6.2	Analisis Data Dengan Penginderaan Jauh .....	53
2.6.3	Analisis Deskripsif.....	53
2.6.4	Analisis Kelayakan <i>Web-GIS</i> .....	54
2.7	Diagram Alir Penelitian .....	56
<b>BAB III DESKRIPSI GEOGRAFIS DAERAH PENELITIAN .....</b>		<b>57</b>
3.1	Letak, Luas dan Batas .....	57
3.2	Kondisi Fisik Dasar .....	60
3.2.1	Geologi.....	60
3.2.2	Jenis Tanah.....	63
3.2.3	Kemiringan Lereng dan Geomorfologi.....	65
3.3	Iklim.....	69
3.4	Penggunaan Lahan.....	72
3.4.1	Penggunaan Lahan .....	72
3.4.2	Lahan Sawah.....	74
3.5	Penduduk .....	76
3.5.1	Struktur Penduduk .....	76
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>		<b>81</b>
4.1	Estimasi Fase Tumbuh Tanaman Padi .....	81
4.1.1	Koreksi Geometrik Citra Landsat 8. ....	81
4.1.2	Konversi <i>Digital Number</i> ke Nilai Reflektan.....	84
4.1.3	Membangun NDVI dan MSAVI.....	89
4.1.4	Menentukan Model Algoritma Indeks Vegetasi Terbaik .....	94
4.2	Estimasi Produktivitas Tanaman Padi .....	108

4.2.1	Identifikasi Data Deret Waktu .....	109
4.2.2	Identifikasi Model Deret Waktu .....	113
4.2.3	Estimasi Parameter dan Diagnosa Model .....	116
4.2.4	Menjalankan Model Estimasi ARIMA .....	117
4.3	Estimasi Nilai Produksi Berdasarkan Fase Tumbuh Padi.....	122
4.4	Visualisasi Web-GIS.....	125
4.4.1	Persiapan Pra-Vistualisasi Data. ....	125
4.4.2	Implementasi <i>Web-GIS</i> . ....	127
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>133</b>
5.1	Analisis Nilai Estimasi Sebaran Fase Tumbuh.....	133
5.2	Analisis Nilai Estimasi Produktivitas .....	136
5.3	Analisis Kelayakan Web-GIS .....	140
<b>BAB VI PENUTUP.....</b>		<b>145</b>
6.1	Kesimpulan .....	145
6.2	Saran .....	146
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>148</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>		<b>152</b>
<b>LAMPIRAN 1. LEMBAR CECK LIST SURVEI FASE TUMBUH TANAMAN PADI .....</b>		<b>153</b>
<b>LAMPIRAN 2. TABEL REKAPITULASI HASIL SURVEI FASE TUMBUH TANAMAN PADI.....</b>		<b>158</b>
<b>LAMPIRAN 3. LEMBAR KUESIONER SURVEI PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI .....</b>		<b>162</b>
<b>LAMPIRAN 4. TABEL REKAPITULASI HASIL SURVEI PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI.....</b>		<b>166</b>
<b>LAMPIRAN 5. FOTO HASIL SURVEI FASE TUMBUH DAN PRODUKTIVITAS .....</b>		<b>174</b>
<b>LAMPIRAN 6. LEMBAR KUESIONER SURVEI ANALISIS KELAYAKAN <i>WEB-GIS</i>.....</b>		<b>180</b>
<b>LAMPIRAN 7. TABEL REKAPITULASI HASIL SURVEI ANALISIS KELAYAKAN <i>WEB-GIS</i> .....</b>		<b>186</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Peningkat Penghasil Beras Dunia.....	2
Tabel 2. Produktivitas Padi Jawa Tengah Menurut Kabupaten. ....	3
Tabel 3. Fase Tumbuh Tanaman Padi Berdasarkan Perkembangan Fisik. ....	12
Tabel 4. Perkembangan Satelit Landsat.....	22
Tabel 5. Saluran Spektral Dalam Sistem Citra Satelit Landsat 8.....	23
Tabel 6. Penelitian Sebelumnya.....	34
Tabel 7. Standar Jumlah Titik Sampel Berdasarkan Skala Peta. ....	42
Tabel 8. Relasi Antara Skala Peta Dan Citra Satelit. ....	42
Tabel 9. Data Sekunder Yang Digunakan.....	44
Tabel 10. Isi Formulir <i>Check List</i> Untuk Observasi. ....	45
Tabel 11. Kuesioner Produktivitas Tanaman Padi.....	46
Tabel 12. Alat dan Bahan Penelitian.....	47
Tabel 13. Data Hasil Observasi Padi dan Nilai Indeks Vegetasi. ....	50
Tabel 14. Konversi Persentase Kelayakan. ....	54
Tabel 15. Luas Wilayah Kabupaten Sukoharjo Berdasarkan Kecamatan.....	58
Tabel 16. Luasan Formasi Geologi Kabupaten Sukoharjo. ....	60
Tabel 17. Jenis Tanah Kabupaten Sukoharjo.....	63
Tabel 18. Klasifikasi Kemiringan Lereng.....	65
Tabel 19. Klasifikasi Lereng Kabupaten Sukoharjo. ....	66
Tabel 20. Klasifikasi Tipe Bulan. ....	69
Tabel 21. Curah Hujan Kabupaten Sukoharjo Tahun 2008-2017.....	70
Tabel 22. Tipe Iklim Schmidt dan Fergusso. ....	71
Tabel 23. Penggunaan Lahan Kabupaten Sukoharjo. ....	72
Tabel 24. Perbandingan Lahan Sawah dan Bukan Sawah. ....	74
Tabel 25. Pertumbuhan Penduduk Kab. Sukoharjo Tahun 1999-2017.....	76
Tabel 26. Penduduk Menurut Kelomok Umur Tahun 2010, 2014 dan 2017.....	77
Tabel 27. Perbandingan Kepadatan Penduduk Berdasarkan Metode <i>Choropleth</i> dan <i>Dasympatric</i> Menurut Kecamatan Tahun 2017.....	79
Tabel 28. Tabel Nilai RMS Koreksi Geometrik Citra Landsat 8.....	82
Tabel 29. Nilai Piksel Citra Landsat 8 L1 Sebelum Kabupaten Sukoharjo Tanggal Perekaman 15 April 2019 Sebelum Dikalibrasi. ....	84
Tabel 30. Nilai Faktor Skala dan Faktor Penambah. ....	86
Tabel 31. Nilai Hasil Kalibrasi Band 4 dan 5. ....	86
Tabel 32. Nilai Hasil Koreksi Radiometrik Band 4 dan 5. ....	88
Tabel 33. Nilai Hasil Model NDVI dan MSAVI. ....	90
Tabel 34. Perbandingan Nilai Sampel Fase Tumbuh pada Model NDVI Dan MSAVI. ..	91
Tabel 35. Hasil Analisis Regresi Linier Sederhana Model NDVI. ....	94
Tabel 36. Hasil Analisis Regresi Linier Sederhana Model MSAVI. ....	97
Tabel 37. Jumlah Luasan Masing-Masing Fase Tumbuh Tanaman Padi. ....	104
Tabel 38. Data Produksi Padi Kabupaten Sukoharjo Menurut Tahun. ....	108
Tabel 39. Data Dengan <i>Linier Trendd</i> Dan Proses Diferensiasi. ....	110
Tabel 40. Data Perbandingan Hasil Diferensiasi. ....	111
Tabel 41. Fungsi Atuokorelasi Dan Parsial Korelasi. ....	113
Tabel 42. Hasil Estimasi Produktivitas Tanaman Padi ..... 117	117
Tabel 43. Pembagian Besaran Sampel Sesuai Proporsional. ....	118
Tabel 44. Pembagian Besaran Sampel Sesuai Proporsional. ....	118
Tabel 45. Estimasi Produksi Tanaman Padi di Kabupaten Sukoharjo Berdasarkan Fase Tumbuh per Tanggal 15 April 2019. ....	122

Tabel 46. Estimasi Produksi Dan Waktu Panen Tanaman Padi di Kabupaten Sukoharjo Berdasarkan Fase Tumbuh per Tanggal 15 April 2019.....	123
Tabel 47. Ketersedian Data Pada <i>Web-GIS</i> . ....	126
Tabel 48. Perbandingan Estimasi ARIMA Dengan Hasil Survei. ....	137
Tabel 49. Tabel Konversi Kelayakan.....	140
Tabel 50. Tabel Uji Fungsionalitas <i>Web-GIS</i> . ....	140
Tabel 51. Tabel Uji Validitas Pertanyaan. ....	141
Tabel 52. Tabel Uji Usabilitas <i>Web-GIS</i> .....	142
Tabel 53. Tabel Uji Portabilitas <i>Web-GIS</i> . ....	143



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Metode-metode Estimasi.....	16
Gambar 2. Penerapan Teknologi Penginderaan Jauh pada Eksplorasi Air Tanah .....	21
Gambar 3. Pantulan Gelombang Pada Tanaman.....	26
Gambar 4. Arsitektur <i>Web-GIS</i> .....	28
Gambar 5. Perbandingan GIS Konvensional dengan <i>Web-GIS</i> .....	29
Gambar 6. <i>CSS Syntax</i> .....	32
Gambar 7. Diagram Alir Kerangka Penelitian.....	38
Gambar 8. Integrasi Data Dalam <i>Web-GIS</i> .....	52
Gambar 9. Diagram Alur Penelitian .....	56
Gambar 10. Peta Adminisatrasi Kabupaten Sukoharjo.....	59
Gambar 11. Peta Geologi Kabupaten Sukoharjo .....	62
Gambar 12. Peta Jenis Tanah Kabupaten Sukoharjo .....	64
Gambar 13. Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Sukoharjo.....	67
Gambar 14. Peta Sistem Lahan Kabupaten Sukoharjo .....	68
Gambar 15. Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Sukoharjo.....	73
Gambar 16. Peta Lahan Sawah Kabupaten Sukoharjo.....	75
Gambar 17. Peta Kepadatan Penduduk Kabupaten Sukoharjo .....	80
Gambar 18. Peta Lokasi Titik Ikan Koreksi Geometrik .....	83
Gambar 19. Grafik Nilai Piksel Sebelum Dikalibrasi .....	85
Gambar 20. Grafik Nilai Piksel Sesudah Dikalibrasi.....	87
Gambar 21. Grafik Nilai Reflektan Hasil Koreksi Sun Elevation Angle.....	89
Gambar 22. Diagram Distribusi Frekuensi Nilai Indeks pada Model NDVI (Kiri) dan MSAVI (Kanan) .....	91
Gambar 23. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Fase Tumbuh Tanaman Padi .....	93
Gambar 24. Rekapitulasi (Summary Output NDVI) Hasil Regresi Linier Sederhana Model NDVI Menggunakan Minitab .....	97
Gambar 25. Rekapitulasi (Summary Output MSAVI) Hasil Regresi Linier Sederhana Model MSAVI Menggunakan Minitab .....	100
Gambar 26. Grafik Kurva Regresi Linier Sederhana Model NDVI .....	103
Gambar 27. Grafik Kurva Regresi Linier Sederhana Model MSAVI .....	103
Gambar 28. Peta Sebaran Nilai Indeks Vegetasi Model NDVI .....	105
Gambar 29. Peta Sebaran Nilai Indeks Vegetasi Model MSAVI.....	106
Gambar 30. Peta Sebaran Fase Tumbuh Tanaman Padi Berdasarkan Model Terbaik ...	107
Gambar 31. Data Produksi Padi Kabupaten Sukoharjo Menurut Tahun 1982-2018 .....	110
Gambar 32. Grafik Plot Data Deret Waktu hasil diferensiasi .....	112
Gambar 33. Box-Cox Plot diferensiasi .....	112
Gambar 34. Grafik Fungsi Autokorelasi.....	114
Gambar 35. Grafik Korelasi Parsial.....	115
Gambar 36. Hasil Uji Model AR 1 Dan MA 1 .....	116
Gambar 37. Hasil Uji Model Box-P.....	116
Gambar 38. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Produktivitas.....	121
Gambar 39. Peta Estimasi Produksi Padi Berdasarkan Fase Tumbuh .....	124
Gambar 40. <i>Watermark</i> Pada Atribut <i>Web-GIS</i> .....	131
Gambar 41. Tampilan <i>Web-GIS</i> Diakses Melalui <i>Desktop</i> .....	131
Gambar 42. Tampilan <i>Web-GIS</i> Diakses Melalui Perangkat Mobile .....	132
Gambar 43. <i>Drop Down</i> Menu dari <i>Menu Bar</i> Tentang .....	132
Gambar 44. Grafik Perbandingan Nilai NDVI dengan MSAVI.....	134
Gambar 45. Grafik Perbandingan Luas Pada Setiap Fase Tumbuh .....	135
Gambar 46. Nilai Produksi Berdasarkan Fase Tumbuh Tanaman Padi.....	139

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Puji Syukur ke hadirat Ilahi Rabbi karena berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya, penelitian dengan judul “Analisis Estimasi Produksi Padi Berdasarkan Fase Tumbuh Dan Model Estimasi Arima (*Autoregressive Integrated Moving Average*) Menggunakan Citra Landsat 8 Di Kabupaten Sukoharjo Dengan Visualisasi *Web-GIS*” dapat terselesaikan dengan baik. Penulisan karya ini terselesaikan berkat partisipasi dan dukungan baik secara materiil maupun moril dari berbagai pihak. Berkenaan dengan hal ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

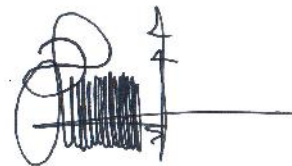
1. Bapak Drs. Yuli Priyana, M.Si. dan Bapak Drs. Priyono, M.Si. selaku pimpinan Fakultas Geografi yang telah memberikan kesempatan pada penelitian ini.
2. Bapak Jumadi, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang memberikan masukan dan arahan dengan sabar selama pra, proses dan pasca penelitian dan juga penulisan Karya ini.
3. Bapak Aditya Saputra, M.Sc., Ph.D. sebagai dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan baik dalam penelitian ini dan juga diluar penelitian ini dengan ilmu-ilmu dan pengalamn baru selama di Laboratorium SIG dan PCD.
4. Bapak M. Iqbal Taufiqurrahman Sunariya, S.Si., M.Sc., M.URP. selaku dosen penguji telah memberikan kritik yang membangun serta arahan dan juga masukan dalam proses penulisan karya ini.
5. Bapak Agus Anggoro Sigit, S.Si., M.Sc., selaku kepala Laboratorium Fakultas Geografi yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta staf administrasi Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan saran serta pelayanan kepada penulis selama proses penelitian.

7. Mediang Ibu dan Bapak saya yang selalu memotivasi dalam ingatan, serta kedua Kakak saya yang telah mendukung secara moral.
8. Kawan sepemikiran Eva Triana, Imam Bashra, Yunanda Riyadi, S.Geo., Mukhlis Akbar, S.Si., Bruce Maldi, S.Si, Bagus Mia Syahputra, S.Si. dan Yayang Arditya yang telah memberikan semangat, masukan dan juga motivasi.
9. Kawan-kawan Kos Putra Rapi yang telah banyak mengajarkan hal-hal baik dari keburukan serta selalu memberikan motivasi kepada penulis.
10. Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah sedikit banyak telah membentuk pemikiran dan kepribadian saya. Serta teman-teman seluruh Fakultas Geografi baik Laboratorium maupun KAMA yang telah berjasa selama penulis menempuh pendidikan di UMS yang tanpa mengurangi hormat tidak bisa menyebutkan satu persatu.
11. Terakhir untuk Bapak Rukamdi, Bapak Haji, Ibu Yayuk, Mas Idin, Bapak Yamin dan Mbak Bunga yang telah berjasa selama proses penulisan karya ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya ini masih banyak kekurangan, baik dalam penyusunan kalimat maupun dalam penyajian data-data penelitian. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran demi perbaikan dalam penulisan pada kesempatan yang lain.

Surakarta, 1 Mei 2019

Penulis

A handwritten signature in dark ink, consisting of a large, stylized 'A' followed by a series of vertical strokes and a horizontal line extending to the right.

Arif Darmawan